

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.



(19)

(11) Publication number:

09068627 A

Generated Document

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(21) Application number: 07222901

(51) Intl. Cl.: G02B 6/38 G02B 6/40

(22) Application date: 31.08.95

(30) Priority:

(43) Date of application
publication: 11.03.97(84) Designated
contracting states:(71) Applicant: SUMITOMO ELECTRIC IND LTD
NIPPON TELEGR & TELEPH CORP
<NTT>(72) Inventor: TAMEKUNI YOSHIKI
KASHIHARA TSUGUJI
FUKUSHI KATSUNORI
NAGASAWA SHINJI

(74) Representative:

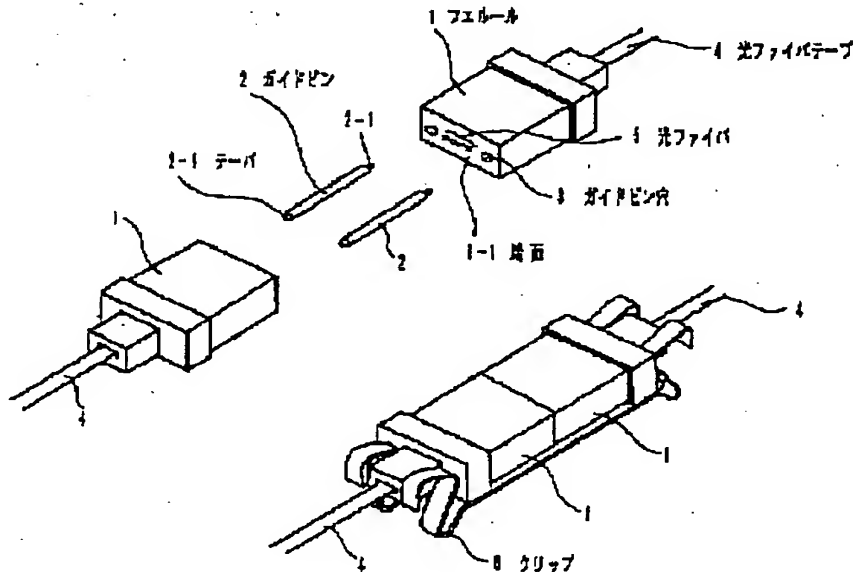
(54) OPTICAL CONNECTOR

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an optical connector which is smoothly attachable and detachable.

SOLUTION: This optical connector has a pair of ferrules 1 which hold plural optical fibers 5 and have guide pin holes 3 disposed perpendicularly at end faces 1-1 and guide pins 2 which align the axes of the optical fibers 5 by being inserted into these guide pin holes 3. The optical connector integrally connects the optical fibers 5 by joining the end faces of the ferrules. The guide pins 2 constitute circular cylindrical bodies and tapers of at least 2mm are formed at their front ends. Further, the edges of the guide pin holes 3 are preferably provided with tapers.

COPYRIGHT: (C)1997,JPO



(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 9 - 6 8 6 2 7

(43) 公開日 平成 9 年 (1997) 3 月 11 日

(51) Int. Cl. ⁶

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

G 0 2 B 6/38
6/40

G 0 2 B 6/38
6/40

審査請求 未請求 請求項の数 5

O L

(全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平 7 - 222901

(22) 出願日 平成 7 年 (1995) 8 月 31 日

(71) 出願人 000002130

住友電気工業株式会社

大阪府大阪市中央区北浜四丁目 5 番 33 号

(71) 出願人 000004226

日本電信電話株式会社

東京都新宿区西新宿三丁目 19 番 2 号

(72) 発明者 為國 芳享

神奈川県横浜市栄区田谷町 1 番地 住友電
気工業株式会社横浜製作所内

(72) 発明者 桒原 告司

神奈川県横浜市栄区田谷町 1 番地 住友電
気工業株式会社横浜製作所内

(74) 代理人 弁理士 上代 哲司 (外 2 名)

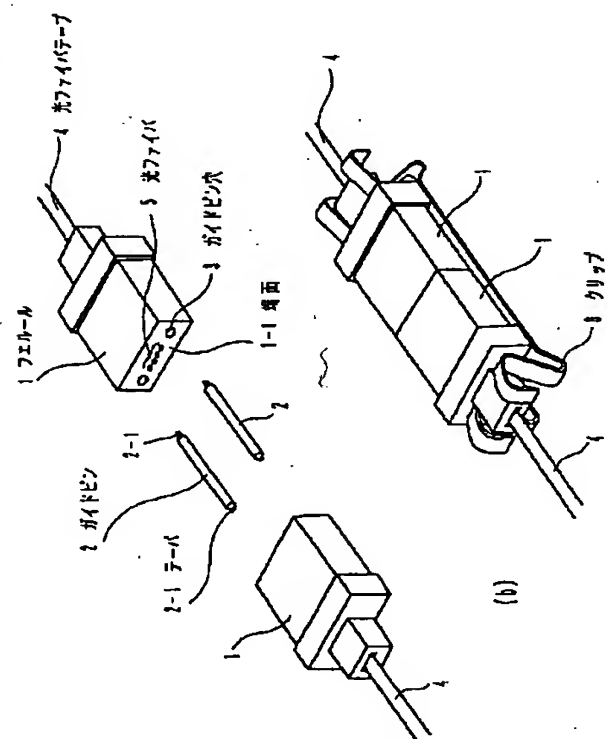
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光コネクタ

(57) 【要約】

【目的】 円滑に着脱することのできる光コネクタに関する。

【構成】 複数本の光ファイバ 5 を保持し、かつ端面 1-1 に垂直に設けられたガイドピン穴 3 を有する一対のフェルール 1 と、ガイドピン穴 3 に挿入して光ファイバ 5 の軸合わせを行なうガイドピン 2 とを備え、フェルール端面を接合して光ファイバ 5 を一括接続する光コネクタであって、前記ガイドピン 2 は円柱体をなし、その先端には少なくとも 2 mm 以上のテーパが形成され、さらに、ガイドピン穴 3 のエッジにテーパを設けることが好ましい。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数本の光ファイバを保持し、かつ端面に垂直に設けられたガイドピン穴を有する一対のフェルールと、ガイドピン穴に挿入して光ファイバの軸合わせを行うガイドピンとを備え、前記フェルール端面を接合して光ファイバを一括接続する光コネクタであって、前記ガイドピンは円柱体をなし、該ガイドピンの先端にはテーパが形成されたことを特徴とする光コネクタ。

【請求項 2】 ガイドピンはセラミック又は金属で形成されたことを特徴とする請求項 1 に記載の光コネクタ。

【請求項 3】 ガイドピンの先端には少なくとも 2 mm 以上のテーパが形成されたことを特徴とする請求項 1 に記載の光コネクタ。

【請求項 4】 複数本の光ファイバを保持し、かつ端面に垂直に設けられたガイドピン穴を有する一対のフェルールと、ガイドピン穴に挿入して光ファイバの軸合わせを行うガイドピンとを備え、前記フェルール端面を接合して光ファイバを一括接続する光コネクタであって、前記ガイドピン穴のエッジにテーパが形成されたことを特徴とする光コネクタ。

【請求項 5】 複数本の光ファイバを保持し、かつ端面に垂直に設けられたガイドピン穴を有する一対のフェルールと、ガイドピン穴に挿入して光ファイバの軸合わせを行うガイドピンとを備え、前記フェルール端面を接合して光ファイバを一括接続する光コネクタであって、前記ガイドピンの先端にはテーパが形成され、かつ前記ガイドピン穴のエッジにテーパが形成されたことを特徴とする光コネクタ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、円滑に着脱することのできる光コネクタに関する。

【0002】

【従来の技術】 光コネクタは、光ファイバ同士あるいは光ファイバと光デバイスとを着脱自在に接続するもので、一般に

- ①高精度に軸合わせができること、
- ②着脱が容易であること、
- ③接続特性が安定していること、
- ④小型で機械的強度が大きいこと

等の基本的条件が要求され、そのための開発がなされた（例えば、特開昭 52-88315 号公報）。図 4 はこれらの条件を満たす従来の光コネクタを示す図である。この光コネクタは光ファイバ 5 を保持し、端面 1-1 に垂直に設けられたガイドピン穴 3 を有する一対のフェルール 1 とこれらのフェルールの軸合わせを確保するためのガイドピン 2 によって形成される。ガイドピン 2 はガイドピン穴 3 に挿入し、端面 1-1 を接合することによって光ファイバ 5 の位置決めを高精度に行なうことができる。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、このような光コネクタは対向するフェルールの相対位置を高精度に決定するため、ガイドピンとガイドピン穴とのクリアランスはできるだけ少なくする必要があるが、1~3 μm 程度としている。そのためにガイドピン穴の軸に対してガイドピンを平行に保たないと円滑に挿入することができなく、また、小型であるためにその取り扱いが難しくなるという問題があった。ここで、無理にガイドピンを押し込むとガイドピン穴の周辺が破損し、そのためにガイドピンの位置決め精度が低下したり、あるいは破損屑がフェルール端面に付着して結合特性が不安定になることが生じた。そこで本発明は、かかる問題点を解決して円滑に着脱することのできる光コネクタを提供することを目的とする。

【0004】

【課題を解決するための手段】 本発明に係わる光コネクタは、複数本の光ファイバを保持し、かつ端面に垂直に設けられたガイドピン穴を有する一対のフェルールと、ガイドピン穴に挿入して光ファイバの軸合わせを行うガイドピンとを備え、前記フェルール端面を接合して光ファイバを一括接続する光コネクタであって、前記ガイドピンは金属製の円柱体をなし、該ガイドピンの先端にはテーパが形成されたことを特徴とする。また、上記のガイドピン穴のエッジにテーパが形成されたことを特徴とする。

【0005】

【作用】 本発明に係わる光コネクタは、ガイドピンの先端にテーパを設けているので、ガイドピンとガイドピン穴とのクリアランスが小さくとも容易にガイドピンを挿入することができる。さらに、ガイドピン穴のエッジにテーパを設け、開口を大きくすることによって、光コネクタの着脱をより円滑に行なうことができる。

【0006】

【実施例】 以下、添付図面を参照して本発明の実施例を説明する。図 1 は本実施例に係わる光コネクタの構成を示す斜視図であり、同図 (a) は接続前の各部の形状、同図 (b) は接続後の形状を示す。複数本の光ファイバ 5 を保持し、かつ端面 1-1 に垂直に設けられたガイドピン穴 3 を有する一対のフェルール 1 と、ガイドピン穴に挿入して光ファイバの軸合わせを行うガイドピン 2 とを備え、前記フェルール端面 1-1 を接合して光ファイバを一括接続する光コネクタであって、ガイドピン 2 は金属製の円柱体をなし、ガイドピン 2 の先端にはテーパ 2-1 が形成されている。2 つのフェルール 1 は、それらの両側をばねによって押しつける作用を有するクリップ 6 によって固定される。

【0007】 ガイドピン 2 の先端に設けられたテーパ 2-1 はガイドピン 2 がガイドピン穴 3 の軸方向に対して傾斜した方向から挿入しても、徐々に軸方向に修正して

3

挿入する作用が働くのでコネクタの着脱を円滑に行なうことが出来る。ガイドピン2はジルコニア等のセラミックあるいは超合金又はステンレス鋼等の金属で形成され、その大きさは限定的でないが直径0.7~1.0mm、長さ11mmが代表的なものである。図1ではガイドピン2の両端がフェルール1につけて着脱可能の構成となっているが、ガイドピン2の片側は一方のフェルール1に固定される場合もある。

【0008】図1ではフェルール1に4心の光ファイバ5を保持して接続する場合を示したが、数心乃至数十心のファイバについて適用することができる。心数が多くなると例えば、16心の光ファイバを1群としてこれを横一列に並べる場合と、多段に構成する場合がある。通常、光ファイバ5は外径125 μ mの石英系ガラスからなり、これらの光ファイバを硬化性樹脂で固定して光ファイバテープ4を形成する。

【0009】フェルール1は金型内に2本の成形用のガイドピンとファイバピンとを位置決めした状態で固定し、成形用樹脂を注入し、硬化させた後ピンを抜いて作製する。成形用樹脂としては一般に、熱硬化性エポキシ樹脂にシリカの粉末を充填材として用いる。

【0010】ところで、図4(b)に示すようにガイドピン2の先端にテーパがない場合、傾斜した方向から無理にガイドピン穴3に押し込もうとすると、そのエッジ部を破損することがある。しかるに、ガイドピン穴3の耐破損強度はガイドピン挿入長に比例して強くなる。図3はガイドピン挿入長に対するガイドピン穴の耐破損強度の関係を示す実験値である。この結果から、ガイドピン挿入長が2mmの耐破損強度は0.6kgfとなる。ガイドピン穴の耐破損強度が0.6kgfであれば、通常光コネクタを着脱するための力に十分絶える値である。従って、ガイドピンのテーパ2-1の長さは少なくとも2mm以上設けることが好ましく、研磨加工によって形成される。

【0011】図2は他の実施例に係わる構成の断面図であり、前記図1に示したガイドピン穴3のエッジにテーパ3-1を設けた状態を示している。このテーパ3-1

4

を設けることによってガイドピン穴3の開口面積が広がり、ガイドピン2の挿入を助ける役目をする。従って、ガイドピン2がガイドピン穴3の軸方向に対して傾斜した方向から挿入しても、徐々に軸方向に修正して挿入する作用が働く。テーパ3-1は比較的鈍角であり、面取り加工によって行なわれる。

【0012】本発明はガイドピン2及びガイドピン穴3に夫々テーパ2-1、3-1を設けた場合と両方を適用した場合を含む。

【0013】

【発明の効果】以上説明したように、本発明に係わる光コネクタは、ガイドピンの先端にテーパを設けているので、ガイドピンとガイドピン穴とのクリアランスが小さくなくても容易にガイドピンを挿入することができ、安定した結合特性の光コネクタが得られる。さらに、ガイドピン穴のエッジにテーパを設け、開口を大きくすることによって、光コネクタの着脱をより円滑に行なうことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本実施例に係わる光コネクタの構成を示す斜視図である。

【図2】他の実施例に係わる光コネクタの構成を示す斜視図である。

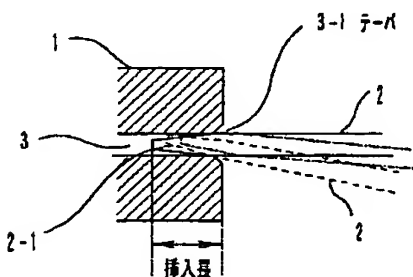
【図3】ガイドピン挿入長に対するガイドピン穴の耐破損強度の関係を示す実験値である。

【図4】従来の光コネクタの構成を示す斜視図である。

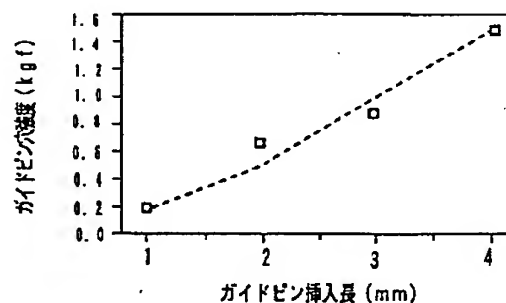
【符号の説明】

- 1：フェルール
- 1-1：端面
- 2：ガイドピン
- 2-1：テーパ
- 3：ガイドピン穴
- 3-1：テーパ
- 4：光ファイバテープ
- 5：光ファイバ
- 6：クリップ

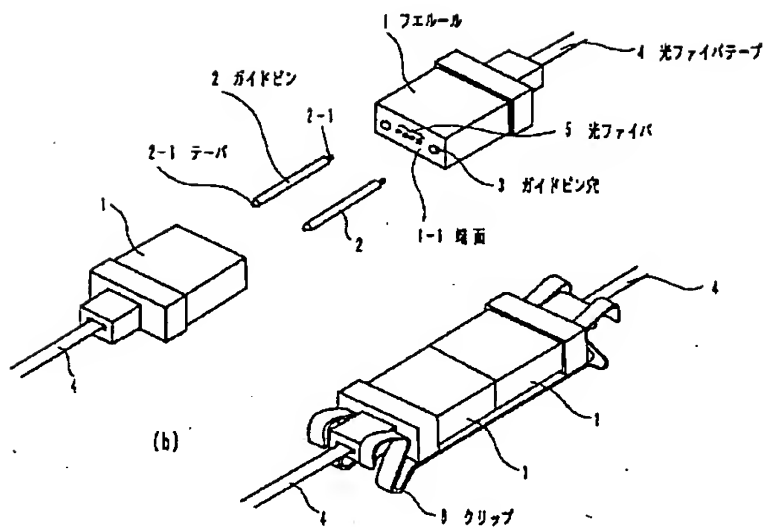
【図2】



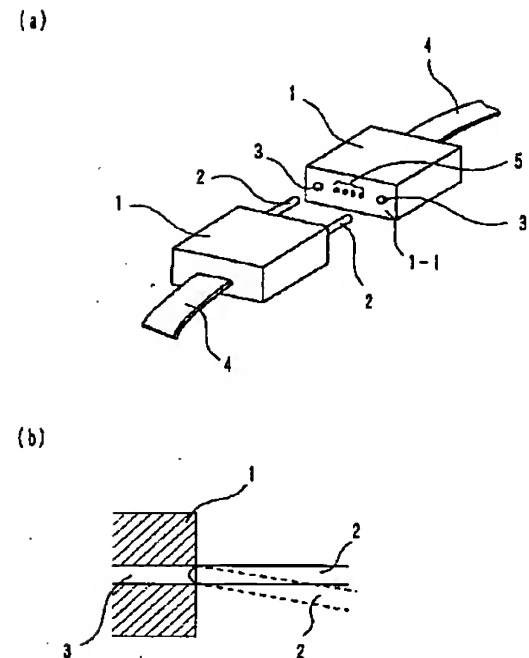
【図3】



【図 1】



【図 4】



フロントページの続き

(72)発明者 福士 勝則
神奈川県横浜市栄区田谷町 1 番地 住友電
気工業株式会社横浜製作所内

(72)発明者 長沢 真二
東京都千代田区内幸町一丁目 1 番 6 号 日
本電信電話株式会社内

Japanese Patent Laid-open No. 68627/1997

Laid-open Date: March 11, 1997

Application No. 222901/1995

Application Date: August 31, 1995

Request for Examination: Not made

Inventors: Yoshiaki Tamekuni et al

Applicants: Sumitomo Electric Industry Ltd.

Nippon Telegram and Telephone Corporation

[Title of the Invention] OPTICAL CONNECTOR

[Abstract]

[Object] To provide an optical connector which is smoothly attachable and detachable.

[Constitution] An optical connector has a pair of ferrules 1 which hold a plurality of optical fibers 5 and have guide pin holes 3 formed perpendicularly in end faces 1-1 and guide pins 2 which align the axes of the optical fibers 5 by being inserted into these guide pin holes 3. The optical connector integrally connects the optical fibers 5 by joining the end faces of the ferrules. The guide pins 2 constitute circular cylindrical bodies and tapers of at least 2 mm are formed at their front ends. Further, the edges of the guide pin holes 3 are preferably provided with tapers.

[Scope of Patent Claims]

[Claim 1]

An optical connector having a pair of ferrules which hold plural optical fibers and have guide pin holes formed perpendicularly in end faces thereof and guide pins which align the axes of the optical fibers by being inserted into the guide pin holes, the optical connector integrally connecting the optical fibers by joining the end faces of the ferrules,

the improvement being characterized in that guide pins constitute circular cylindrical bodies and tapers are formed at front ends thereof.

[Claim 2]

An optical connector according to claim 1, wherein the guide pins are formed of ceramic or metal.

[Claim 3]

An optical connector according to claim 1, wherein tapers of at least 2 mm are formed on the front ends of the guide pins.

[Claim 4]

An optical connector having a pair of ferrules which hold plural optical fibers and have guide pin holes disposed perpendicularly at end faces thereof and guide pins which align the axes of the optical fibers by being inserted into the guide pin holes, the optical connector integrally connecting the optical fibers by joining the end faces of the ferrules,

the improvement being characterized in that edges of the

guide pin holes are provided with tapers.

[Claim 5]

An optical connector having a pair of ferrules which hold plural optical fibers and have guide pin holes disposed perpendicularly at end faces thereof and guide pins which align the axes of the optical fibers by being inserted into the guide pin holes, the optical connector integrally connecting the optical fibers by joining the end faces of the ferrules,

the improvement being characterized in that tapers are formed on front ends of the guide pins and edges of the guide pin holes are provided with tapers.

[Detailed Explanation of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention]

The present invention relates to an optical connector which is smoothly attachable and detachable.

[0002]

[Prior Art]

The optical connector is served for detachably connecting both optical fibers or connecting an optical fiber with an optical device. The optical connector is generally required to satisfy following basic conditions.

- (1) They can be axially aligned with high accuracy.
- (2) They can be easily attached and detached.

- (3) They can ensure the stable connection characteristics.
- (4) They can be miniaturized and have the sufficient mechanical strength.

The development of the optical connection has been made heretofore (for example, Japanese Laid-open Patent Publication 88315/1977). Fig. 4 shows a conventional optical connector 4 which satisfies these conditions. The optical connector holds optical fibers 5 and is comprised of a pair of ferrules 1 which have guide pin holes 3 formed perpendicularly in end faces 1-1 thereof and guide pins 2 which ensure the axial alignment of these ferrules. The guide pins 2 are inserted into the guide pin holes 3 and by making the end faces 1-1 abut to each other, the positioning of the optical fibers 5 can be performed with high accuracy.

[0003]

[Problems to be solved by the Invention]

Here, with respect to such an optical connector, to decide the relative position of opposing ferrules with high accuracy, it is necessary to reduce the clearance between the guide pins and the guide pin holes and the clearance is set to approximately 1 - 3 μm . Accordingly, there have been problems that unless the guide pins are held parallel to the axes of the guide pin holes, it is impossible to smoothly insert the guide pins into the guide pin holes and the guide pins are small in size and hence, the handling thereof is difficult. Here, when the guide

pins are forcibly inserted into the guide pin holes, the peripheries of the guide pin holes are ruptured and hence, there have been cases in which the positioning accuracy of the guide pins is lowered or the rupture chips are adhered to the end faces of the ferrules so that connection characteristics become unstable. Accordingly, it is an object of the present invention to provide an optical connector which can overcome these problems and ensure the smooth attachment and detachment thereof.

[0004]

[Means for solving the Problems]

An optical connector according to the present invention includes a pair of ferrules which hold plural optical fibers and have guide pin holes disposed perpendicularly at end faces thereof and guide pins which align the axes of the optical fibers by being inserted into the guide pin holes, whereby the optical connector integrally connects the optical fibers by joining the end faces of the ferrules. In such an optical connector, the improvement is characterized in that guide pins constitute metallic circular cylindrical bodies and tapers are formed at front ends thereof. Further, edges of the guide pin holes are provided with tapers.

[0005]

[Operation]

Since the optical connector of the present invention is provided with tapers at the front ends of the guide pins, even

when the clearance between the guide pins and the guide pin holes is made small, the guide pins can be easily inserted into the guide pin holes. Further, by providing the tapers to the edges of the guide pin holes thus enlarging the openings, the attachment and detachment of the optical connector can be carried out more smoothly.

[0006]

Here, embodiments of the present invention are explained in conjunction with attached drawings. Fig. 1 is a perspective view showing the constitution of an optical connector according to this embodiment, wherein Fig. 1(a) shows the shapes of respective parts before connection and Fig. 1(b) shows the shapes of respective parts after connection. In an optical connector which includes a pair of ferrules 1 which hold plural optical fibers 5 and have guide pin holes 3 disposed perpendicularly at end faces 1-1 thereof and guide pins 2 which align the axes of the optical fibers by being inserted into the guide pin holes whereby the optical connector integrally connects the optical fibers by joining the end faces 1-1 of the ferrules, guide pins 2 constitute metallic circular cylindrical bodies and tapers 2-1 are formed at front ends thereof. Two ferrules 1 are fixedly secured to each other by a clip 6 having a function of pressing both sides thereof with springs.

[0007]

Even when the guide pin 2 is inserted into the guide pin hole 3 from the direction inclined relative to the axial direction of the guide pin hole 3, the taper 2-1 formed on the front end of the guide pin 2 provides an action which gradually corrects the direction of the guide pin 2 toward the axial direction so that the attachment and the detachment of the connector can be carried out smoothly. The guide pins 2 are formed of ceramic such as zirconia or the like or metal such as hard alloy or stainless steel or the like. Although the dimensions are not limited, typically, the diameter is set to 0.7 - 1.0 mm and the length is set to 11 mm. Although the guide pin 2 is constituted such that both ends of the guide pin 2 are attachable to and detachable from the ferrules 1 in Fig. 1, the guide pin 2 may be constituted such that one end of the guide pin 2 is fixedly secured to one ferrule 1.

[0008]

Although the case in which the optical fibers 5 made of four fibers are held and connected to the ferrule 1 is shown in Fig. 1, the present invention is applicable to fibers made of several fibers to several tens fibers. When the number of fibers becomes large, for example, a case in which the optical fibers made of 16 fibers are arranged as one lateral row as a group and a case in which these optical fibers are arranged in a multi-stage are considered. Usually, each optical fiber 5

is made of quartz-based glass having an outer diameter of 125 μ m. An optical fiber ribbon 4 is formed by fixing these optical fibers using curing resin.

[0009]

The ferrule 1 is formed such that two molding guide pins and fiber pins are fixedly secured in the inside of a mold in the state that they are positioned in place, molding resin is injected into the mold and then the pins are removed after the molding resin is hardened. As the molding resin, thermosetting epoxy resin using powdered silica as a filler is generally used.

[0010]

By the way, in the case that the guide pin 2 is not provided with the taper at the front end thereof as shown in Fig. 4(b), when the guide pin 2 is forcibly inserted into the guide pin hole 3 from the inclined direction, there exists a possibility that an edge portion of the guide pin hole 3 ruptures. Here, the rupture resistance strength of the guide pin hole 3 is increased proportional to the insertion length of the guide pin. Fig. 3 shows experimental values indicating the relationship of the rupture resistance strength of the guide pin hole to the insertion length of the guide pin. From the result of this experiment, the rupture resistance strength when the insertion length of the guide pin is 2 mm becomes 0.6 kgf. If the rupture resistance strength of the guide pin hole ensures 0.6 kgf, this strength is usually a value which can sufficiently withstand

a force required for attaching or detaching the optical connector. Accordingly, it is preferable that the length of the taper 2-1 of the guide pin is set to not less than 2 mm and the taper 2-1 is formed by polishing.

[0011]

Fig. 2 is a cross sectional view of a constitution related to other embodiment and shows the state in which a taper 3-1 is provided to the edge of the guide pin hole 3 shown in Fig. 1. By providing this taper 3-1, the opening area of the guide pin hole 3 is enlarged thus facilitating the insertion of the guide pin 2. Accordingly, even when the guide pin 2 is inserted into the guide pin hole 3 from the direction inclined relative to the axial direction of the guide pin hole 3, an action which allows the insertion while gradually correcting the direction to the axial direction is brought about. The taper 3-1 has a relatively obtuse angle and is formed by chamfering.

[0012]

The present invention includes the case in which the guide pin 2 is provided with the taper 2-1, the case in which the guide pin hole 3 is provided with the taper 3-1 and the case in which both of the guide pin 2 and the guide pin hole 3 are provided with tapers 2-1, 3-1.

[0013]

[Effect of the Invention]

As has been described heretofore, since the optical

connector according to the present invention is provided with the taper at the front end of the guide pin, even when the clearance between the guide pin and the guide pin hole is made small, the guide pin can be easily inserted into the guide pin hole so that the optical connector having the stable coupling characteristics can be obtained. Further, by providing the taper to the edge of the guide pin hole thus enlarging the opening, the attachment and the detachment of the optical connector can be carried out more smoothly.

[Brief Explanation of the Drawings]

[Fig. 1]

A perspective view showing the constitution of an optical connector according to this embodiment.

[Fig. 2]

A perspective view showing the constitution of an optical connector according to another embodiment.

[Fig. 3]

A graph showing experimental values indicating the relationship of rupture resistance strength of the guide pin hole relative to the guide pin insertion length.

[Fig. 4]

A perspective view showing the constitution of a conventional optical connector.

[Explanation of Symbols]

1: ferrule

1-1: end face

2: guide pin

2-1: taper

3: guide pin hole

3-1: taper

4: optical fiber ribbon

5: optical fiber

6: clip

[IN THE DRAWINGS]

[FIG. 1]

1: FERRULE

1-1: END FACE

2: GUIDE PIN

2-1: TAPER

3: GUIDE PIN HOLE

4: OPTICAL FIBER RIBBON

5: OPTICAL FIBER

6: CLIP

[FIG. 2]

3-1: TAPER

INSERTION LENGTH

[FIG. 3]

STRENGTH OF GUIDE PIN HOLE

INSERTION LENGTH OF GUIDE PIN

Fig. 1 (図1)

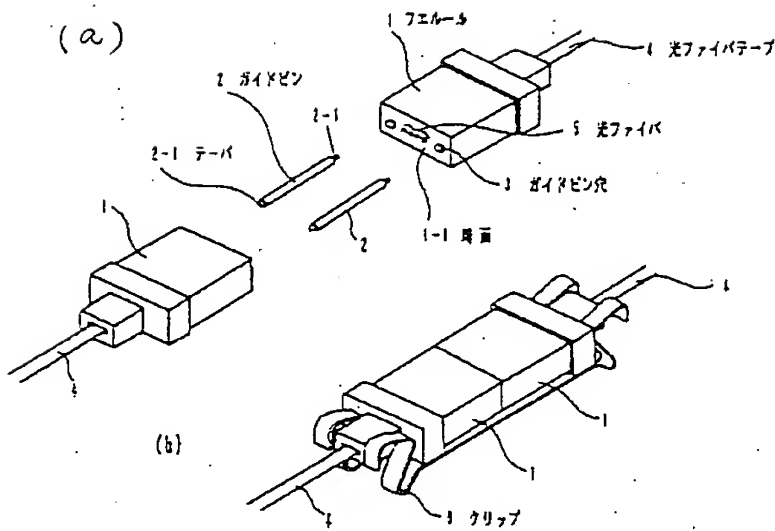


Fig. 4 (図4)

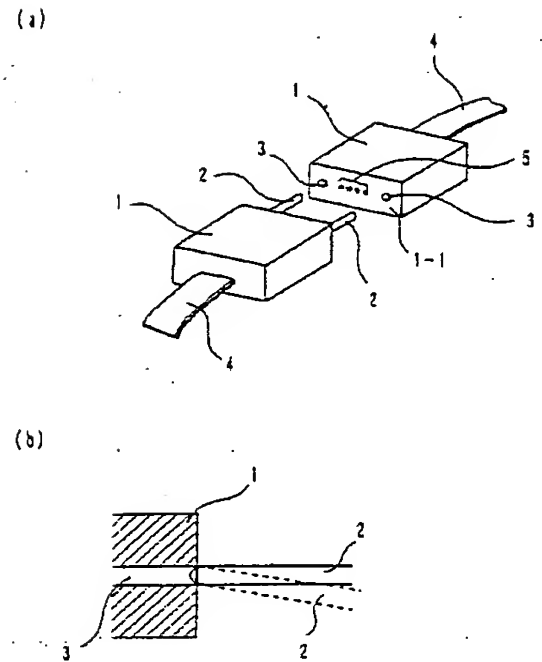


Fig. 2 (図2)

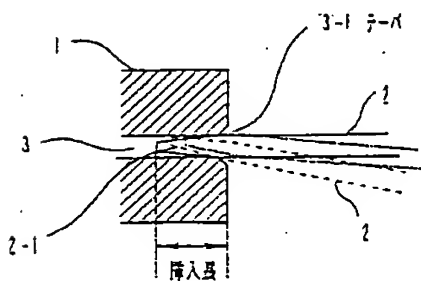


Fig. 3 (図3)

